45

R. MAGISTRATO ALLE ACQUE
UFFICIO IDROGRAFICO

Idrografia del bacino del Tagliamento

PARTE Iª

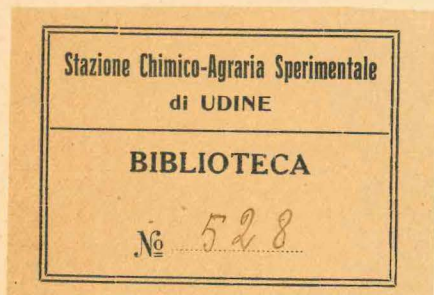
Struttura geologica

Pubblicazione N. 72

VENEZIA
PREMIATE OFFICINE GRAFICHE C. FERRARI
1921.

R. MAGISTRATO ALLE ACQUE
UFFICIO IDROGRAFICO

Idrografia del bacino del Tagliamento

Pubblicazione N. 72

VENEZIA
PREMIATE OFFICINE GRAFICHE C. FERRARI
1921.

La raccolta dei dati idrografici compiuta sistematicamente per quasi un decennio, permette a noi di riassumere in ciascuna di queste pubblicazioni intitolate " Idrografie „ tutto quanto può servire alla conoscenza idrografica di un determinato bacino fluviale.

Il presente lavoro che si occupa del bacino del Tagliamento è diviso, come le Idrografie degli altri bacini fluviali della regione veneta, in tre parti; la prima relativa alla geologia ed alla tettonica del bacino; la seconda relativa alla morfologia mentre la terza si occupa del regime delle acque.

Autore della parte I^a è il prof. T. Taramelli; autore delle altre due parti è il sottoscritto.

Il Direttore dell'Ufficio Idrografico
GIOVANNI MAGRINI

PARTE I[a]

Struttura geologica

INDICE DELLA PARTE Iª

INTRODUZIONE

La provincia di Udine, che comprende il bacino del Tagliamento col Fella, è tra le regioni meglio conosciute così dai geografi che dai geologi; possiede quindi una ricca letteratura, alla quale il lettore potrà ricorrere qualora gli occorrano nozioni più dettagliate di quelle, che quì presentiamo come un riassunto assai schematico di quanto crediamo più importante per intendere la plastica geomorfica di questa importante regione italiana.

Lo scrivente, molti anni or sono, portò il suo contributo a tali conoscenze e prima di lui avevano fornite precise indicazioni Dionisio Stūr ed Andrea Pirona; in seguito con onorevolissima gara geologi italiani e stranieri, tra i quali emergono Stache, Frech, Geyer, Marinelli, Tommasi, Bozzi, De Angelis d' Ossat, Vinassa de Regny, Gortani, Dainelli e Stefanini, ampliarono notevolmente e precisarono quanto io ho riassunto nella mia carta geologica della provincia di Udine, pubblicata nel 1881 ed accompagnata da un volume esplicativo.

Vediamo anzitutto delle più importanti condizioni orografiche di questa regione:

Nel bacino del Tagliamento possiamo distinguere una porzione di valle longitudinale dall' origine al passo del Mauria sino a Tolmezzo ed un tratto inferiore di valle trasversale sino alla chiusa di Pinzano. Il tratto longitudinale però si continua verso est accogliendo il Fella, che a monte di Raccolana percorre una valle trasversale ed a monte di Pontebba una valle longitudinale.

Considerando dapprima il bacino del Tagliamento a monte della confluenza del Fella, cioè precisamente la regione chiamata *Carnia*, lo vediamo limitato dai seguenti monti: Pramaggiore 2479,

C.ma Brica 2361, Monfalcone 2548, Cridola 2580, sino al passo del Mauria 1298; M. Piova 2316, Tiersine 2417, Pallone 2017, Creste di Mimojo 2291, Hinterkel 2487, sino al passo di Siera 1593; M. Cresta forata 2439, Cadin 2252, Ciadenis 2439, Peralba 2693 sino al passo dell' Oregone; M. Fleòns 2506, Creta verde 2519, Kosselkofel 2251, sino al passo Giramondo; M. Volaja 2447, Canale 2550 sino al passo del Volaja; M. Coglians 2782, P.zo Collina 2691, Zellenkofel 2239, sino al passo di M. Croce 1363; M. Pal Piccolo 1859, P.zo del Timau 2221, P.zo Avostanis 2196, fino al passo di Promosio 1791; C.ma Costa Alta 2200, M. Lodin 2017 sino al passo di Lanza 1567; M. Pizzùl 1987, Cullar 1764, Sernio 2190, ed Amariana 1906 sopra Tolmezzo.

Lo spartiacque sud del tratto longitudinale è coronato dalle vette di M. Ciarescons 2163, Costa Paladina 1770, Valcalda 1908, quivi esso si ripiega bruscamente a sud per comprendere la valle dell'Arzino, altro confluente del Tagliamento, e continua colle vette Spioletti 1668, Fajet 1369 e Ciaurlecc 1148 per raggiungere il piano a Col Cravest 403 presso Solimbergo. Ma la massa montuosa prosegue oltre l'Arzino coi monti Piombat e Fajet sino alla depressione in cui stagna il lago di Cavazzo 195, che decorre quasi parallela al tratto trasversale della valle principale. I monti S. Simeone 1508 e Brancot 1054 separano la depressione di Cavazzo dal Tagliamento.

Questa massa montuosa, che limita a sud la valle longitudinale del Tagliamento, prosegue verso oriente limitando a mezzodì la valle del Fella colle due catene del Plauris 1959 e del M. Chiampon 1710, separate dalla valle Venzonazza, che è l'unico confluente di qualche importanza del Tagliamento nel tratto trasversale della sua valle, e quivi il suo bacino confina con quello del Torre, di cui si è detto.

Il versante più importante però del Tagliamento è quello di sinistra, che comprende la massa principale delle Alpi Carniche e si presenta profondamente inciso dai torrenti Lumiei, Degano e But con l' Incarojo. In questo tratto tra il Tagliamento ed il Lumiei troviamo i monti Bivera 2473, Clapsavon, Tinisa 2080 sino al passo di Pura 1434, per il quale si accede da Ampezzo alla valle di Lumiei o di Sauris, il cui tratto inferiore è impervio e che, come è noto, è abitato da una colonia tedesca come la valle di Sappada di Comelico e l' alta valle del But presso Timau. Tra il Lumiei e la Pesarina, che è il principale confluente del Degano,

si ergono i dossi meno aspri del Pieltrinis, Navarza e Col Gentile 2076; tra la Pesarina e l' alta valle del Degano con portamento più alpestre si ergono la Cresta Forada ed il M. Pleròs 2314.

Sulla sinistra del Degano, partendo dal crinale delle Carniche al M. Coglians, una compatta massa montuosa culminante al M. Crostis 2251 ed al M. di Terzo separa questa valle da quella del But e si deprime alla facile sella di Ravascletto, percorsa da una buona strada che mette in comunicazione le due valli trasversali; più a sud, tra queste si innalza ancora la montagna colla massa dell' Arvenis 1968, nella quale è incavata profondamente la valle del Vinadia, che sbocca nel Tagliamento tra Villa e Tolmezzo. La valle del But riceve presso Zuglio Carnico la confluente dell' Incarojo e tra le due si erge la massa dei monti Paularo 2045 e Tersadia, la quale è intaccata da un' altra depressione, che fa seguito a quella di Ravascletto e tocca la massima altitudine a Ligosullo 1030 fra Paluzza e Paularo. Sulla sinistra dell' Incarojo si stacca dal M. Pizzùl lo spartiacque della valle del Fella coi monti Salinchiet, Cullar e Sernio 2190.

Il bacino del Fella è coronato a nord da ponente a levante dalle seguenti vette: Rosskofel 2234, Gartner Kofel 2198, Poludnig 2002, Osternig 2035, Achomitz 1816, prima della sella di Saifnitz 810. Nel versante meridionale troviamo le cime dell' Hut 2071, Wichberg 2666, Cergnala 2344, Canin 2592, Baba 1978 e dei Musi 1785.

Sulla destra il Fella riceve l' importante confluente della Pontebbana, che dal passo di Lanza scende a Pontebba, e l'Aupa, che dalla sella omonima, scende a Moggio. Sulla sinistra notiamo la valle di Dogna, che scende dal passo omonimo ed è separata dall' imponente massa del Montasio 2754 dall' altro confluente, la Raccolana, che scende dal passo di Nevea 1195 al paese omonimo, di fronte a Chiusaforte. È quivi che il Fella entra nell' accennata prosecuzione della valle longitudinale del Tagliamento, che percorre sino alla confluenza in questo fiume presso i Piani di Portis 257. In questo tratto il Fella riceve a Resiutta la valle della Resia, assai notevole per la massa imponente del Canin e del Baba, che la chiude a mattina e per l' ampio fondo vallivo, che si osserva in essa nei dintorni di Stolvizza. Questa valle al pari dell' altra valle del Natisone e dei suoi confluenti è occupata da popolazione slava.

In base alle più salienti delle accennate cifre si può calcolare

che l' altitudine media della massa, in cui fu scavato l' alto bacino del Tagliamento, rispetto al livello marino attuale, è rappresentata da capistabili che toccano l'altitudine di 2400 metri, presentando così una notevole simmetria con le masse che accolgono il bacino dell' Isonzo; invece nel versante meridionale del bacino la media altitudine è molto più bassa, di 1700 m. su ambo i lati. È ancora più notevole il fatto, che le masse montuose formanti il versante di sinistra, per quanto profondamente incise ed erose dai confluenti che abbiamo nominati, mantengono nelle loro vette un' altitudine assai poco diversa, tanto che troviamo a breve distanza dal corso del Tagliamento, al M. Tiersine ed al Clapsavon, vette poco inferiori a quelle, che coronano la catena centrale delle Carniche e separano il bacino del Tagliamento da quello della Gail. Abbiamo così una compatta massa montuosa, la quale è sopraelevata di 700 metri rispetto all' altra massa da essa separata per la depressione longitudinale percorsa dal Tagliamento ed in parte dal Fella. Un analogo salto orografico lo si osserva tra le montagne del medio Friuli, in cui si raccolgono le origini delle Zelline, del Meduna, dell' Arzino e del Torre, e quell' altra massa in cui queste valli proseguono sino al piano, separata dal Friuli mediano dalla depressione Barcis - Starasella, della quale si è trattato a proposito del bacino dell' Isonzo.

Descritta così nei suoi tratti altimetrici più notevoli la massa alpestre, nella quale l' azione erosiva delle acque scorrenti e dei ghiacciai ha scavato l' ampio e complesso bacino del Tagliamento col confluente Fella, vediamo alcuni particolari così del fiume principale come dei suoi confluenti.

Tagliamento. — L' origine del Tagliamento sarebbe, secondo G. Marinelli, la modesta polla di acqua, che scaturisce a nord ovest di Forni di sopra a m. 1195 sul mare in prossimità della vecchia mulattiera e poco lungi dalla carrozzabile per il passo del Mauria. Il solco orografico del Tagliamento però è segnato dai due rivi Stabie e Torre, di cui il primo discende dal Col Pioi ed il secondo dal M. Mieron riunendosi a Roppa 1047. Sino a Forni di sotto il fiume scorre in valle abbastanza ampia, scendendo rapido verso sud-est, e riceve sulla destra brevi confluenti dalla dirupata catena del Cridola la Najàrda; del pari ancora più brevi sono i confluenti di sinistra dalla catena del Clapsavon. A valle di Forni di sotto il Tagliamento segue sino a Preone un' ampia curva convessa a sud, sulla

sinistra della quale curva corre il solco detto di Vignarosa, percorso dalla provinciale di Ampezzo. A Preone, ricevuto il torrente Lumiei, la vallata assume decisa direzione verso levante, si fa molto più ampia e perde il carattere montano ed il greto alluvionale è percorso da varii rami; riceve sulla sinistra il Degano presso Villa Santina ed il But a Tolmezzo. Quivi il fiume piega alquanto a sud-est sino alla confluenza del Fella, dove con brusca svolta si dirige verso sud per attraversare un breve tratto di valle trasversale sino al piano di Osopo. Tra i confluenti di destra notiamo la valle di Preone ed il torrente Faeit, che rasenta il monte omonimo e trova foce presso Cavazzo.

Notiamo già fino d'ora come la valle del Tagliamento da Ampezzo alla foce del Fella presenti un ampio sviluppo di alluvioni antiche in tenaci conglomerati profondamente solcati dalle correnti, e precisamente uno di questi terrazzi di conglomerato a Cesclans separa la valle del Tagliamento dall'accennata depressione del lago di Cavazzo.

Da Ospedaletto, poco a sud della confluenza del Fella, alla stretta di Pinzano, dove il Tagliamento sbocca nel piano, la valle si allarga ed il fiume si espande e si dirama in amplissimo letto ghiaioso con notevole perdita di acqua, che in parte riacquista grazie alle abbondanti risultive ed al confluente Ledra, che riceve a nord del colle di Ragogna.

Appena a monte della stretta di Pinzano il fiume, che si è mantenuto sempre sul lato occidentale del piano di Osoppo, riceve l'importante confluente Arzino, il quale ha origine dai due rivi iniziali, che scendono dalle pendici orientali del M. Valcalda, riunendosi al Fontanone. Il torrente con leggero arco a nord scorre profondamente incassato sin quasi a Folgaria, da dove sino alla foce attraversa una stretta zona collinesca.

Vedremo in seguito del decorso del Tagliamento nella pianura; ora diamo uno sguardo ai più importanti confluenti di esso, che scendono dalla catena centrale delle Carniche.

Torrente Lumiei. — Il torrente Lumiei nasce poco lungi dalle Casere Razzo a 1745 m. e scorre dapprima con direzione di levante, passando a sud di Sauris in valle coperta da dense foreste; ricevuto sulla sinistra il torrente Forchia, la valle si converte in una profonda chiusa impervia e si continua sino sotto Ampezzo, quindi il torrente, tagliando l'accennato conglomerato alluvionale, percorre breve tratto sin presso Priuso, dove sbocca nel Tagliamento.

Torrente Degano. — Il Degano ha le sue origini più lontane nel rio di Fleòns, che nasce a circa 2300 m. dalle pendici settentrionali del m. Ciadenis 2439, in prossimità del Peralba. Solo dopo la confluenza dei rivi di Bordaglia e di Avanza, a circa 7 chm. dalle sue origini, prende il nome di Degano.

A Forni Avoltri il Degano prende la direzione di sud-est sino a Rigolato per ripiegare ancora a sud, nella quale direzione si mantiene sino alla foce fra Esemon di sotto e Villa Santina.

Dei suoi tributari nessuno di quelli di sinistra oltrepassa i 7 chm. in lunghezza, quantunque alcuni fra essi siano notevoli per copia di acque, rese pericolose dalle forti pendenze. Dei tributari di destra meritano particolare menzione il torrente Pesarina, che confluisce nel Degano a sud di Comeglians e Chiarsò di Raveo, che termina nel Degano presso Esemon di sopra.

Torrente But. — Il torrente But o Flum ha le sue più profonde origini lungo le propagini dei monti Floriz, Coglians e Pizzo Collina, alimentato da vari rivi, che confluiscono nel rio di Collina a monte di Timau. Però quale sorgente del But si considera in generale il così detto Fontanone di Timau, cioè una grande polla d'acqua che sgorga dalle erti pendici del pizzo omonimo e scende in cascata i 55 metri circa, che la separano dal fondo del collettore principale. Quindi il fiume volge bruscamente a sud e scorre rapido sino alla stretta di Infrators, oltre la quale, fra Paluzza e Cercivento, assume il nome di But, che mantiene per gli ultimi 20 chm. del suo decorso e sfocia nel Tagliamento fra Caneva e Tolmezzo.

In complesso la valle percorsa dal But è selvaggia sino a Timau e aspra sino a Paluzza, da quì scende assai più varia e abbastanza ridente.

Essendo questa valle abbastanza ampia, penetrando la massa delle Alpi Carniche alla più bassa sella del M. Croce, venne saggiamente scelta per la via romana, che quivi era difesa da Iulium Carnicum, l'attuale Zuglio, e di essa si trovano importanti vestigia con lapidi ed iscrizioni ben conservate nei pressi di Timau.

Dei molti tributari, che il But riceve nel suo decorso, i più notevoli gli vengono dal versante sinistro e di questi il più importante è il Chiarsò d'Incaroio. Esso assume questo nome alla Stua di Ramaz, dove confluiscono i rivi di Cercevesia e di Lanza. Quivi con brusco angolo volge verso sud e con questa direzione esso

scorre profondamente incassato e rapido sino a Paularo, per ripiegare gradatamente a sud-ovest sfociando presso Cedarchis nel But.

Torrente Fella. — Il torrente Fella assume questo nome a 800 m. sul mare, a ponente della sella di Saifnitz, e propriamente al piede del talus formato dal rio Filza, che ha le sue sorgenti presso l' Alpe di Uggovitz.

Il solco orografico del Fella si deve ricercare però nel rio Seissera, che nasce lungo le erte pendici della catena del Montasio e come la Trenta scorre da sud a nord quale valle retroflessa, per circa 5 chm., raggiungendo il solco principale a circa metà distanza tra la sella di Saifnitz e la confluenza del Filza. Quivi il fiume piega bruscamente a ovest e si allarga ben presto in letto ghiaioso e poco pendente e continua il suo decorso in una valle ampia ed amena, parallela all' asse delle Alpi Carniche, fino a Pontebba, dove riceve sulla destra il rio Pontebbana. Ripiega quindi con brusca svolta a mezzodì rinserrandosi in pittoresca ed angusta valle, alquanto tortuosa nei dintorni di Dogna e continua il suo decorso sino a Raccolana, ricevendo nel tratto mediano la valle longitudinale del torrente Dogna. Arricchitosi quindi a Raccolana per l' aggiunta del torrente che sbocca dalla valle omonima, il Fella piega nuovamente a ovest e scorre in ampia valle, salvo rare strozzature, sino allo sbocco nel Tagliamento presso i Piani di Portis.

Dei principali confluenti di destra del Fella è degno di nota il torrente Pontebbana. Esso nasce presso la sella di Cason di Lanza, lungo le propagini orientali del M. Germula 2150, e scorre con poche tortuosità verso sud-est, ricevendo dalla destra i brevi rivi di Pradolina e dello Studena, da sinistra l' impetuoso rio Bombaso, che scende dal passo del Nassfeld 1525. Oltrepassate le due Pontebbe, che il torrente separa e fra le quali è contenuto da potenti argini di pietra, raggiunge il Fella dopo un decorso di 14 chm.

Di maggiore importanza sono gli affluenti di sinistra, dei quali ragguardevoli sono il Raccolana ed il Resia. Se prescindiamo dai rivi minori che concorrono ad alimentarlo, il torrente Raccolana o Reclaniz trova le sue origini presso il passo di Nevea, sulle propagini occidentali del gruppo del Canin e scorre in un letto quà e là fortemente incassato, interrotto da rapide fino al piano delle Seghe; quivi la valle si allarga alquanto mantenendosi tale sino al piano delle Lastre. Al ponte omonimo il torrente si incassa pro-

fondamente fra strette ed erte pareti, che presentano più a valle presso al ponte Curite un' altezza di oltre 30 m.; scorre in tale gola sino alla sua confluenza nel Fella, dirimpetto a Chiusaforte.

Il torrente Resia scende precipitosamente dal M. Baba e dopo Coritis scorre profondamente incassato e nascosto sin sotto Stolvizza. Quivi la valle si allarga e salvo presso Gniva, dove si strozza in una gola di una trentina di metri, si mantiene ampia e ghiaiosa sino alla foce presso Resiutta.

Uscito nel piano il Tagliamento attraversa sino presso a Codroipo l' alta pianura con un ampio letto ghiaioso ben limitato da terrazzi, ricevendo sulla sinistra sotto a Spilimbergo il confluente Cosa, il quale scende da una interessantissima valle tortuosa attraverso ai terreni terziari mollemente modellati in amene collinette. A sud di Codroipo, lasciati i terrazzi alluvionali, il Tagliamento procede sopra un rilievo alluvionale fino a Latisana, riguadagnando mano mano per le sorgive del suo letto l' acqua che perde più a monte; quivi esso entra nella zona di delta, che attraversa sino alla foce, la quale per quanto si sa non ha rimutato nell' epoca storica.

Questo rilievo alluvionale percorso nella parte più rialzata del Tagliamento è interessante per il fatto che lateralmente ad esso le acque rinascenti ai due lati, invece di confluire nel fiume, ne deviano, quelle sulla destra per costituire la Meduna, quelle sulla sinistra per alimentare il fiume Stella. Il fiume però non mantenne sempre l' attuale suo decorso, ma almeno con un suo ramo passò per S. Vito al Tagliamento, movendo quindi ad un dipresso per l' attuale decorso del fiume Lemene verso Portogruaro, dove furono trovati nel 1874 molti sarcofaghi sepolti da potenti alluvioni sicuramente dovute a questo fiume.

Struttura geologica del bacino del Tagliamento e confluenti.

Poichè ci siamo orientati quanto ai tratti caratteristici dell'oro-idrografia del bacino del Tagliamento, vediamo come è composta la serie dei terreni, in cui fu inciso e come sieno disposti; in seguito ci faremo un' idea almeno approssimativa del come sia avvenuta tale incisione per opera dei ghiacci e delle acque correnti.

Per la prima parte di questa esposizione ci limitiamo alle principali divisioni di: terreni paleozoici; terreni triasici; terreni liasico-giuresi; terreni cretacei; terreni paleogenici e terreni neogenici.

Terreni Paleozoici. — Mancano assolutamente nella catena delle Carniche gneis e micascisti, che si possano sicuramente riferire alla serie arcaica; tutt' al più i micascisti ricchi di quarzo, che affiorano lungo la valle di Gail, alle falde settentrionali della catena ed in alcuni punti della valle del Degano, potrebbero riferirsi alla zona più recente dell'Arcaico, detta dallo Stache delle *filladi quarzose*. In compenso della serie paleozoica, grazie ai numerosi e ricchi giacimenti di fossili, accuratamente illustrati, venne comprovata l'esistenza di una serie di piani, che va dal Siluriano al Permiano superiore, interrotta da un' importante trasgressione in corrispondenza del Carbonifero inferiore. In particolare i piani del Siluriano superiore, con *Ortoceratiti* e con *Graptoliti*, il Devoniano con molti corallari alla base e più sopra con *Clymenia*; più ancora il Neocarbonifero con ricca fauna di brachiopodi e con abbondanti residui vegetali e nei banchi superiori con le caratteristiche *Fusulina*; infine il Permiano superiore con la singolare fauna a *Bellerophon* danno a questa catena delle Carniche un' eccezionale importanza nella storia delle Alpi. Però quanto alla litologia prevalgono soltanto due tipi di rocce, che si avvicendano anche nello stesso piano; cioè, gli scisti argillosi di colorito scuri e neri, passanti raramente ad arenarie ed a conglomerati, ed i calcari compatti o cerei, di rado saccaroidi.

La serie scistosa comprende, in rapporti stratigrafici non abbastanza noti, delle rocce eruttive, cioè diabasi, porfiriti e porfidi quarzosi, così nei dintorni di Rigolato come nel gruppo dei monti di Terzo e M. Dimon e nel tratto della valle di Incaroio appena a monte di Paularo. Queste rocce però hanno scarsa influenza sulla plastica orografica, la quale invece si risente in sommo grado se il terreno è scistoso o calcare. Quindi vediamo che le vette preminenti sono esclusivamente costituite da calcari siluriani e devoniani, mentre i dossi con più morbido modellamento lo sono da scisti oppure da arenarie e conglomerati spettanti al Carbonifero ed al Permiano inferiore. Dove poi si alternano scisti con arenarie o con calcari arenacei in regolare stratificazione, come ad esempio ad oriente della sella del Nassfeld a nord di Pontebba, la montagna offre una conformazione a gradinata assai evidente, tanto che pare di trovarsi in una regione costituita da terreni terziari recenti.

Dove poi più fitta è la vicenda delle masse calcari di origine corallina cogli scisti argillosi, come nei dintorni di Collina e di Timau, si vedono le masse calcari emergere improvvisamente con netti confini dal terreno scistoso, impartendo al paesaggio una varietà

eccezionale, che trova soltanto riscontro in alcuni tratti della regione dolomitica del Cadore, presso ai confini di quelle grandiose masse dolomitiche, alle quali molti geologi attribuiscono l'origine di recinti corallini.

Per tal modo, ad onta della notevole altitudine di quella regione, sia per la varietà del paesaggio, sia per l' importanza dei fossili che si possono raccogliere, essa può annoverarsi tra i più istruttivi campi di studio dell' Europa. Cessata la lotta, che quivi ha infierito in questi ultimi anni tra i difensori dei supposti diritti di una autocrazia imperiale e le giuste aspirazioni di un popolo libero, tornino numerosi i naturalisti italiani su quelle zolle consacrate dal sangue della nostra gente e vi continuino gli studi, che i geologi italiani con non minore fortuna dei geologi stranieri hanno iniziato; non mancherà loro certamente una ricca messe di fossili e di importanti osservazioni.

Le raccolte del R. Istituto Tecnico di Udine erano già abbastanza ricche per fornire una guida alle future ricerche; ma un incendio le ha distrutte durante la guerra.

Senza entrare in ulteriori particolari sulla vicenda di queste varie rocce paleozoiche e sulle equivalenze dei calcari cogli scisti, basti il dire che le principali masse calcari da Peralba al Germula sono del Devoniano e che la serie paleozoica è chiusa lungo tutto il versante meridionale delle Carniche dalle marne gessifere, da calcari marnosi e dalle dolomie cariate del piano a *Bellerophon*, che appartiene al Permiano superiore. Siccome poi questa formazione gessifera è molto più erodibile delle altre che la comprendono, ad essa appunto corrisponde quella così evidente depressione, che dalle origini della Pesarina attraversa tutta la Carnia, colle selle di Ravascletto e di Ligosullo per finire al passo della Pradolina. Non possiamo nemmeno trascurare il fatto della accennata trasgressione del Carbonifero inferiore, colla quale si collega molto probabilmente un più antico corrugamento dei terreni paleozoici delle Alpi Carniche, precedente di gran lunga al corrugamento posteocenico, del quale diremo in appresso.

Nella serie paleozoica delle Carniche possiamo includere, perchè sottostante alla zona gessifera permiana, quella assai distinta formazione di arenarie e conglomerati quarzosi, tinti di solito in rosso, che equivale al *Verrucano* e trova così ampio sviluppo nelle Alpi Orobiche, mentre è rappresentato talora soltanto dallo spessore di pochi metri, ma manca quasi mai nelle Alpi Orientali. Conviene

distinguere questa zona dalle arenarie, del pari rosse, del Trias inferiore.

Terreni Triasici — Ridotti pur questi alle più importanti suddivisioni, in vista dello scopo del presente scritto, la loro serie si presenta come segue: *Trias inferiore* o *Werfeniano; Trias medio* o *Virgloriano; Trias superiore* (*Ladinico* e *Juvavico*) comprendente anche il *Retico.*

Il Trias inferiore si presenta in Carnia in prevalenza arenaceo, qua e là marnoso e scistoso, quasi sempre di colorito rossiccio e con piccole pagliette di mica. I fossili sono abbondanti ma in limitato numero di specie, fra cui prevalgono l'*Avicula venetiana*, la *Naticella costata* ed il *Tirolites cassianus.* La potenza misura oltre un chilometro e le masse montuose tra i confluenti carnici del Tagliamento sono in prevalenza costituite da questo terreno, contornate a sud e coronate ai loro vertici da formazioni più recenti, in prevalenza calcareo-dolomitiche. È appunto tale disposizione di terreni che dà la fisonomia fondamentale della Carnia, coi versanti delle sue valli ricchi di foreste e di pascoli, popolati da frequenti villaggi, e le vette aspre e nude, non meno che le montagne che si succedono da levante a ponente ad un dipresso al limite meridionale dell'affioramento di queste arenarie del Trias inferiore. Abbiamo quindi una ripetizione in scala alquanto ridotta di quelle condizioni che rendono così ameno e così decantato il paesaggio cadorino.

Al Trias medio appartengono verso la base dei calcari neri bianco-venati, con frequenti brachiopodi, e più in alto delle masse calcareo-dolomitiche più o meno potenti, alternate con marne iridate, con tufi porfiritici e ricche di cefalopodi. Qua e là al limite di queste due formazioni si riscontrano degli scisti assai ricchi di *Halobia* e costituiscono un orizzonte abbastanza sicuro.

Ancora più importante e costante è l'orizzonte stabilito dalle marne e calcari marnosi del piano raibliano (Trias superiore) talvolta gessifere, le quali con una costanza veramente fortunata per il geologo si accompagnano dalla sella di Dogna, a non grande distanza dalla località di Raibl, al paese di Dogna lungo il Fella, alle origini dell'Aupa sopra Moggio, alla valle di Illeggio a nord di Tolmezzo, ai dintorni di Lauco, Cludinico e Raveo in valle del Degano, poi al passo della Morte, tra Ampezzo e Forni di Sotto, e più a monte sino al Mauria. Inoltre questo piano marnoso gessifero per forti dislocazioni stratigrafiche affiora nei dintorni di Moggio e Re-

siutta, nella valle di Resia, ed in una stretta zona a levante dei piani di Portis.

Sopra a questo orizzonte raibliano si erge potentissima ed uniforme la massa dei calcari e delle dolomie retiche, che comprende alla base la dolomia principale ed in alto la dolomia infraliasica; non potendosi nel Friuli distinguere nettamente un piano retico, segnato nel Trentino ed in Lombardia dagli scisti ad *Avicula contorta*. Anche questa massa dolomitica, che comprende la *dolomia* detta *principale,* si presenta assai fossilifera per vere nidiate di quelle grosse bivalvi, che si raccolgono anche nell'alto bacino dell'Isonzo.

Questa formazione calcareo-dolomitica del Trias superiore costituisce l'alta cornice dei monti che ancora più nettamente di quanto faccia la serie delle masse calcari mesotriasiche delimita la Carnia e l'alta valle del Fella dalle aspre montagne, che stanno a sud della valle principale del Tagliamento e dalle altre, che partendo dal gruppo dell'Amariana, col Sernio, col Crostis e col Cimone vanno sempre più innalzandosi sino ai colossi del Montasio e del Canin. Questa zona dolomitica imparte il carattere orografico estremamente selvaggio, con scarsa abitabilità, al Friuli mediano, come avviene anche nel bacino superiore dell'Isonzo.

Tra i materiali utili che possono essere forniti dalla formazione triasica del bacino del Tagliamento, oltre alle buone pietre da costruzione, date dalle arenarie permiane e triasiche e dalle dolomie cariate, ottime per le vôlte, ricorderemo i giacimenti di litantrace di Cludinico e di Raveo nella valle del Degano ed ai banchi di *boghead* dei dintorni di Venzone, di Resiutta e di Tramonti, contenuti nella dolomia retica.

Terreni Liasico-giuresi. — Continua nella massa assai potente di questi terreni la natura calcare, però con progressiva abbondanza di nuclei e di interstrati di selce, e questa negli strati più recenti, che possono riferirsi al piano ammonitico, così ricco di marmi in tutto il Veneto, prevale al punto da costituire degli straterelli di piromaca a radiolarie, variegati e fortemente contorti; questi guidano l'occhio nel rilevare le più importanti curve stratigrafiche nei monti, che stanno a sud della depressione longitudinale dalla Mauria alla Raccolana.

Mancando al bacino del Tagliamento sino ad ora quell'altro piano ammonitico liasico, che è continuo in Lombardia e sporadico nel Veneto sino ai dintorni di Longarone e di Erto, non si può sta-

bilire un netto confine tra il Lias ed il Giura. Però si osserva molto frequente la presenza di calcari olitici, i quali passano a calcari a gasteropodi (*Nerinea*) al M. Quarnan presso Gemona; corrispondono al noto piano *coralliano* illustrato dal prof. G. A. Pirona per i dintorni di Polcenigo. Il gruppo del monte S. Simeone, tra il Tagliamento ed il lago di Cavazzo, presenta meglio conservata che altrove questa serie giurese, quivi ancora ricoperta dalla formazione cretacea, mentre questa è abrasa più a levante alle falde settentrionali del Chiampon e nella valle della Venzonazza.

Terreni Cretacei. — Quel calcare omogeneo, compatto, molto simile alla pietra litografica, noto in tutto il Veneto sotto il nome di *biancone*, e così largamente impiegato nella elegante architettura civile in quella regione, nel bacino del Tagliamento è rappresentato soltanto da qualche banco assai contorto e selcioso nei dintorni di Ospedaletto.

La formazione cretacea è costituita soltanto dalla *scaglia rossa*, cioè da una marna resa scagliosa dai contorcimenti subiti, molto facile a disciogliersi per fornire un assai fertile terreno vegetale. Il pianoro che si stende a sud della vetta di S. Simeone, nonchè alcuni tratti nel versante sud di questo monte sopra Interneppo e una striscia abbastanza estesa di terreno ricco di pascoli presso il passo di Carnizza, che mette dal bacino della Resia a quello dell'Isonzo, sono i siti dove il terreno cretaceo, che passa gradatamente al terziario, si presenta con maggiore potenza.

È certamente assai notevole la mancanza nel bacino del Tagliamento, al pari che nell'alto bacino dell'Isonzo, dei calcari a *rudiste* della creta superiore, e non è facile intravederne la ragione, non potendosi, per l'accennato passaggio della scaglia rossa dal Mesozòico al Terziario, escludere per entrambi le regioni la continuità della sommersione.

Possiamo soltanto ricordare che un'analoga equivalenza di *facies* si osserva nell'Italia Centrale, passando dall'Umbria agli Abruzzi.

Terreni Paleogenici. — La esistenza delle accennate *facies* pei depositi marini del cretaceo superiore nell'area esaminata, tenuto conto del calcare a filliti di Vernasso in valle del Natisone e dei non molto lontani lembi di conglomerato cretaceo dell'alto Cadore, indica che sullo scorcio dell'era mesozoica erano intervenute profonde modificazioni orografiche a troncare quella vasta uniformità

di depositi di mare profondo, che per l' area alpina è segnata dal calcare della creta inferiore. Tuttavia l' area del nostro bacino rimaneva con ogni probabilità tutta sommersa per non essere ancora avvenuto quel corrugamento, che separa in due grandi divisioni la serie dei terreni terziari: *paleogenici e neogenici.*

Come si disse, il deposito della scaglia rossa continua nell' Eocene alternandosi con brecciole nummulitiche, simili a quelle che sono intercalate cogli strati arenaceo - marnosi della nota formazione del *Flysch.* Seguono marne grigie più o meno scagliose ed arenarie; ma nel bacino del Tagliamento non si avverte quella forma peculiare delle brecciole calcari e dei conglomerati pseudocretacei, che compare nel bacino del Torre, e nemmeno quella *facies* corallina, che con tanta ricchezza di fossili si dispiega nelle colline di Rosazzo, di Brazzano e di Cormons. Nemmeno si avverte quella potente zona del calcare ad *Alveolina*, che accompagna il piano liburnico nel bacino dell' Isonzo.

Il terreno eocenico con brecciole nummulitiche e con fossili caratteristici del *Luteziano* si trova in uno stretto lembo, compreso tra le dolomie retiche, alle falde settentrionali del M. dei Larici a sud-est di Resiutta, nella valletta del rio Lovania, justapposto alle marne raibliane gessifere. Mancando quivi ogni traccia di terreni cretacei e giuresi i rapporti stratigrafici di questo lembo rimangono tuttora assai confusi; si può dire soltanto che esso è pizzicato nella potente formazione triasica, nella stessa guisa che lo sono i piccoli banchi di calcare nummulitico nelle dolomie triasiche delle Alpi Apuane, e ci conferma nell' opinione che l' area dell' alto bacino del Tagliamento rimase sommersa in epoca eocenica.

Nella valle dell'Arzino l'Eocene si presenta abbastanza sviluppato alle falde dell' altipiano cretaceo dei monti Forchia e Sasso Zuccolo, attraversato nell' ultimo tratto dalla gola percorsa da questo torrente. Quivi l' Eocene colla tipica forma del *Flysch* è arrovesciato sotto la creta e ripete la costituzione che presenta nel più vasto lembo tra la Meduna e le Zelline.

Volendo comprendere nel Paleogene i depositi oligocenici, che alcuni geologi pongono alla base del Miocene, dobbiamo riferire col dott. STEFANINI al Terziario antico il ristretto lembo di marne e di arenarie compreso nella valletta di Peonis ad ovest di Osoppo, contenente un banco lignitico, che fu coltivato circa mezzo secolo fa. Forse era dell' epoca stessa un altro banco di lignite, che fu rinvenuto in arenarie con bivalvi marine alla base verso ovest del colle

di Osoppo. Questo colle però nella parte soprastante è costituito da potenti banchi di conglomerato calcare, quasi orizzontali, che ci sembra potere riferire al diluviale antico. Ancora più ristretto è il tenue avanzo di consimili arenarie, che fu indicato dallo STEFANINI tra Braulins e Trasaghis alle falde sud del M. Braniot, ad ovest di Gemona. Questi terreni oligocenici sono fortemente rialzati e contorti.

Terreni Neogenici. — Non essendosi rinvenuti sino ad ora nell' area friulana depositi marini del Terziario superiore o Pliocene, riferiamo complessivamente al Miocene le molasse, le marne grigie assai fossilifere ed i conglomerati, che costituiscono una larga zona collinesca ai due lati dell'Arzino a valle di Forgaria ed anche il colle di Ragogna, che il corso del Tagliamento fino alla stretta di Pinzano separa da questa zona. Osserviamo però che i conglomerati di quest' ultimo colle non presentarono sino ad ora fossili marini, pur essendo molto inclinati e diversi da un altro conglomerato, probabilmente villafranchiano, associato ad un lembo di lignite presso al paese, che dà il nome a questo colle. Altri banchi di lignite furono poi osservati nelle molasse alternate coi conglomerati marini e probabilmente rappresentano delle zattere di legname fluitato nel golfo miocenico, che allora occupava questo tratto del bacino del Tagliamento, già ridotto a golfo in epoca oligocenica.

Il dott. STEFANINI ha descritto con molti particolari il singolare allineamento dei colli costituiti da conglomerato e delle parallele depressioni, corrispondenti alle marne, quale si osserva con sorprendente regolarità guardando in direzione di sud-ovest questo tratto collinesco, allo sbocco della valle dell'Arzino. Vi ha riscontrato una sinclinale a nord ed una anticlinale a sud, la quale ultima andrebbe a finire col suo asse ad un piccolo colle sulla sponda sinistra del Tagliamento presso Cornino. Il fiume nel tratto dal Campo di Osoppo a Pinzano ha seguito o rasentato l' asse di questa anticlinale, che insieme alle curve ad essa parallele dimostra che il corrugamento ha continuato anche dopo il Miocene superiore e forse anche dopo il Pliocene, se, come è probabile, il conglomerato del colle di Ragogna appartiene a questo più recente periodo del Terziario.

In questo tratto di colline sono frequenti le località fossilifere, che il sullodato autore accuratamente enumera ed illustra. La serie terziaria del bacino del Tagliamento, col confluente Arzino, viene così a completare quella del bacino dell'Isonzo, che, come si è visto,

si arresta colle arenarie del Miocene inferiore di Pozzuolo, fissando, per quanto ora si sappia, la definitiva emersione della regione dopo il Miocene.

Risulta altresì dai pregevoli studi dello Stefanini sul Neogene del Veneto, che durante questo periodo si è compiuto un ciclo di sedimentazione con progressiva prevalenza di depositi litoranei, combinata con un continuo abbassarsi del fondo marino, tanto che i depositi neogenici poterono quivi accumularsi collo spessore di oltre 2300 metri, e quando essi incominciarono a diminuire intervenne la regressione pliocenica, dimostrata per il Trevigiano dalle argille marine fossilifere di Cornuda.

Durante il Pliocene poteva quindi essere che fosse occupata dal mare parte della pianura friulana attuale; ma sta il fatto che nessuno dei pozzi quivi praticati, nemmeno gli artesiani, spinti alla profondità di oltre 200 m. nella laguna di Grado, ha incontrato depositi marini, sicuramente riferibili al periodo pliocenico.

Tectonica. — Non crediamo che lo scopo del presente scritto richieda di decidere se realmente la massa centrale delle Alpi Carniche costituisca il residuo di un antico massiccio interposto tra una *coltre* (*nappe*) *alpina orientale* a nord della valle di Gail ed un'altra delle Dinaridi, che secondo parecchi geologi comprenderebbe tutte le Alpi Venete e le Lombarde sino alla Valtellina trasversale, e persino parte della provincia di Novara, al di quà di una linea, che va da Locarno per Ornavasso e Varallo sino a Biella; e nemmeno se la spinta che ha corrugato le formazioni mesozoiche e terziarie del bacino del Tagliamento sia venuta da sud piuttosto che da nord. Poichè sta il fatto che profonde dislocazioni e contorcimenti assai complessi si avvertono così nella massa dei terreni paleozoici, come nei terreni secondari, prevalentemente calcari, della Carnia e del Friuli mediano, come anche nei terreni eocenici e persino miocenici, sino all'orlo della pianura, dove i conglomerati neogenici inclinano fortemente a sud-est. Sono queste pieghe radicate oppure rappresentano i ripiegamenti di una falda proveniente da chissà quale altra area? Ci basti il ricordare come si presentano in realtà queste curve e queste dislocazioni ed in quali rapporti esse si trovano colla plastica orografica.

Sembra probabile che la massa dei terreni paleozoici delle Carniche, al pari di quella che affiora nell'elissoide di Idria, rappresenti il nucleo di un'antica vôlta; per quanto il Suess riferisca i

terreni secondari, che appena a nord della Gail occupano in parte il triangolo tra questo fiume e la Drava, ad una coltre diversa dal mesozoico friulano. Ciò non toglie però che l'affioramento paleozoico carnico, come quello di Idria e gli altri consimili della Valsugana e di Agordo, di Recoaro e Val Posina, nonchè dell'alta val Trompia rappresentino delle vere anticlinali ad asse più o meno abbreviato, secondo il tipo che prevale anche nel Piemonte e meglio ancora lungo tutto il lato tirreno della penisola italiana. È poi fuori di dubbio che comunque sia avvenuta la spinta, che ha corrugato le masse costitutive dell'attuale regione carnica, per essa avvenne che le pieghe rimanessero pressochè raddrizzate nella regione centrale, poi a sud del Tagliamento sempre più fortemente siensi coricate verso il bacino adriatico che sempre più si affondava, accostandosi al quale alcune si convertirono in pieghe faglia ed altre furono ancora più bruscamente interrotte da varie fratture. Anche qui troviamo più o meno accentuato il *ginocchio,* che i terreni secondari e terziari presentano, si può dire, al contorno di tutta la depressione padana, quale compare così manifesto nei bellissimi spaccati, che il prof. Giorgio Dal Piaz ha rilevato nella regione tra il Brenta ed il Piave. Il coricarsi poi delle curve mano mano che ci si accosta alla depressione adriatica, trova un bel riscontro così nel versante tirreno delle Alpi Apuane come nella tectonica delle Alpi Liguri. Rimane così dimostrato che la formazione dei mari è un effetto diretto del corrugamento piuttosto che la conseguenza di sprofondamenti dovuti esclusivamente a lunghe fratture, che possono anche mancare.

Colla scorta degli spaccati, rilevati dai signori Gortani e Vinassa de Regny, troviamo lungo l'asse della Carnia una assai stretta anticlinale in corrispondenza dei monti soprastanti a Timau, segnata da una duplice zona di vette calcari del Devoniano.

Più ad oriente nell'alto Incaroio gli scisti ed i calcari siluriani più volte si arricciano e si frappongono tra i calcari devoniani e gli scisti del Carbonifero. Lungo tutta la catena la formazione carbonifera, in prevalenza scistosa, e le arenarie del Permiano colle annesse rocce eruttive si presentano alquanto meno tormentate e la formazione del Permiano superiore, costituita dalle marne gessifere e dalla dolomia cariata, si svolge abbastanza regolarmente alla base dei massicci triasici, coronati dalle dolomie e dai calcari sottostanti al Raibliano, che abbiamo veduto costituire i partiacque tra i confluenti carnici del Tagliamento. Quindi la tectonica della regione triasica della Carnia è relativamente più tranquilla che quella della

catena centrale paleozoica, tanto che la serie si accompagna in salita sino alle vette del Clapsavon, dell'Arvenis, del Tersadia e del Sernio.

Ma a complicare questa regolare successione dal basso all'alto delle formazioni ecco intervenire tre accidenti assai importanti per la tectonica carnica, e cioè: 1.° La persistenza di un affioramento assai potente di calcari infraibliani nelle vicinanze di Ampezzo, attraversato nel tratto inferiore del Lumiei coi monti Tinizza, Nauleni e Veltri. 2.° L'innesto di un frammento triangolare di formazioni del Trias medio e superiore entro la massa delle formazioni triasiche più antiche nel tratto inferiore delle valli del Degano e della Vinadia. Che questa ultima insinuazione sia determinata da fratture convergenti a nord lo confermerebbe anche il fatto della distribuzione dei terremoti carnici, che di solito si localizzano nelle vicinanze di Tolmezzo e che presentarono un periodo sismico assai notevole nell'anno 1889, descritto dallo scrivente in collaborazione coi professori Pirona e Tommasi. 3.° L'accennata depressione dalla Pradolina a Paularo, Paluzza e Comeglians in corrispondenza dell'affioramento del Permiano superiore prosegue nella Pesarina come un'anticlinale rotta ed erosa, per modo che quelle stesse formazioni del Trias medio, che compaiono nel gruppo del Clapsavon a sud di Sauris, si ripresentano a coronare lo spartiacque tra la Pesarina ed il Comelico, inciso dalla sella di Sappada. In tal modo anche dal lato occidentale l'affioramento carnico dei terreni paleozoici antichi vien limitato da una cornice analoga a quella, che decorre dal Sernio allo Strabut. Questa anticlinale della Pesarina continua poi nell'attiguo Cadore.

A levante di Tolmezzo quella compatta massa di dolomie e calcari retici, che si mantiene a sud-ovest della valle trasversale del Tagliamento, si spinge bruscamente a nord e si accosta alla zona centrale delle Carniche, rimanendone separata soltanto nel breve tratto, che intercede tra la valle di Dogna e l'alta valle del Fella. Si direbbe che quivi si risentisse ad un tempo la pressione veniente da nord e l'altra da sud-est, partente dall'ellissoide di Idria, e ne risultasse il massimo sforzo di sollevamento, che è rappresentato dalla preminente altitudine dei monti nella catena delle Alpi Giulie settentrionali. Ricordiamo che a questo tratto corrisponde anche la complicata fratturazione delle curve stratigrafiche dell'alta valle dell'Isonzo.

Da questo brusco ripiegamento verso nord delle dolomie retiche

ad est di Tolmezzo, l' area di affioramento dei terreni neopermiani ed eotriasici, così caratteristici per la Carnia, viene come incorniciata anche verso est, risultandone esteso a buona parte del bacino del Fella quel carattere desolato del paesaggio calcareo-dolomitico, che si dispiega, come si disse, nel Friuli mediano e tanto fortemente contrasta colla amenità e colla frequenza degli abitati, di cui va lieta la regione detta precisamente *la Carnia*, come parte della *patria del Friuli.*

L' andamento del terreno raibliano si svolge, come si disse, alla base della detta massa calcareo - dolomitica del Retico e non solo contorna il limite nord della massa stessa, accompagnandola nel brusco ripiegamento ad est di Tolmezzo, ma fa capolino altresì nelle valli del Fella, della Resia, del rio Pisanda ed alle falde del Chiampon. Ciò dimostra che questa massa è in realtà fortemente corrugata e dislocata, per modo che l' incisione delle valli ne ha raggiunto la base non solo al suo limite settentrionale, ma anche dove essa pare più potente e più compatta.

Ulteriori osservazioni potranno meglio precisare la tectonica di questa aspra regione calcareo-dolomitica, dove, oltre all' accennato orizzonte basilare del raibliano, l' occhio dello stratigrafo non trova aiuto tranne che nell' andamento delle sottili e contorte striscie della zona selcifera giurese e nei rari lembi di scaglia rossa. Per ora possiamo indicare le sinclinali coricate del M. dei Musi, della Venzonazza e l' altra parallela di val di Ledis, e più che altro importante la piega-faglia a sud del M. Chiampon, la quale si continua a ponente del Tagliamento coll' altra analoga, molto bene precisata nei dintorni di Vito d'Asio dal Gortani. Per quest' ultima il calcare cretaceo, in anticlinale coricata, si è accavallato sopra le marne ed arenarie dell' Eocene. È questa la più importante dislocazione della regione friulana e ne abbiamo visto il proseguimento nel bacino dell' Isonzo, nelle fratture di Starasella e di Tolmino.

Richiamando ora quello che si disse circa alla poco dissimile altitudine delle creste in tutto il bacino del Tagliamento, in presenza a quegli stretti e complicati corrugamenti, dobbiamo ammettere che un lungo periodo di abrasione abbia livellata la superficie superiore delle masse corrugate prima che si iniziasse l' incisione delle valli. Le fratture poi ed in particolare l' accennata piega-faglia Barcis-Starasella hanno determinato quasi una gradinata, che è in particolare manifesta nel salto delle montagne calcareo-dolomitiche del Friuli mediano all' orlatura eocenico-cretacea, che contorna le

Prealpi. Tale enorme abrasione, avvenuta per chissà quali correnti, impedisce nello scorgere le traccie dell'orografia neogenica; soltanto in base alla frequenza dei conglomerati nelle formazioni del Terziario recente possiamo ammettere che buona parte dell'area friulana era allora già emersa.

Un barlume per intravvedere la idrografia alla fine del Neogene sarebbe fornito dal lembo alluvionale, che lo scrivente ha osservato alla sella di Vinchiaredo 1560, a sud di Forni di Sotto, la quale probabilmente è la traccia di un primo decorso di una corrente carnica per l'attuale valle del Meduna; il che sarebbe confermato dal fatto che in corrispondenza dello sbocco di questa valle i conglomerati miocenici sono più potenti e non lasciano luogo a interstratificazioni di molasse lacustri, quali si osservano ai lati di quest'area.

Queste considerazioni pongono in evidenza la importanza dei fenomeni di erosione, che avvennero per opera delle acque scorrenti e dei ghiacciai nell'epoca quaternaria, della quale passiamo a trattare.

Terreni Quaternari. — Sino dal 1860 G. A. Pirona e G. Mortillet hanno riconosciuta l'origine glaciale dell'anfiteatro morenico del Tagliamento, che si svolge da Tarcento a Ragogna. In seguito lo scrivente in più occasioni, O. Marinelli e più recentemente E. Brückner fornirono molte indicazioni sui terreni quaternari, glaciali, alluvionali e lacustri del bacino del Tagliamento; anche le alluvioni del piano ricevettero una sufficiente classificazione nelle note illustrative, che accompagnano la mia Carta Geologica del Friuli.

Dal fatto fondamentale che alluvioni tenacemente cementate e destituite di ogni traccia di azione glaciale si trovano bensì a notevoli altezze sui versanti della valle in esame, ma colla loro base al livello degli alvei attuali, consegue la certezza che la escavazione della valle principale e dei suoi confluenti ebbe luogo nelle più antiche fasi dell'epoca quaternaria, in prevalenza per l'azione erosiva delle acque. Ai ghiacciai nelle loro ripetute invasioni fu riserbato esclusivamente il compito di arrotondare ed erodere parzialmente il fondo dei versanti, rispettando però nella valle principale amplissimi lembi di alluvioni preglaciali.

Questo relativamente rapido modellamento idrografico avvenne attraverso interessanti fenomeni di cattura e di mutamento di decorso, scaricandosi successivamente le acque del bacino carnico, ab-

bandonata la sella di Vinchiaredo, per il passo di Resto, per il passo del Chiampon e per la già accennata depressione del lago di Cavazzo. Quest' ultima però è sbarrata a monte da un lembo di conglomerato preglaciale e quindi doveva essere già scavata prima che questo fosse depositato. Così il probabile decorso del Resia per la sella di Collelungo e per la valletta del rio Pisanda sino ai Piani di Portis, il decorso del rio Frondizzon, ora confluente nel But, tra lo Strabut e l' Amariana ed il passaggio del Tagliamento per la sella di Vignarosa, tra il passo della Morte ed Ampezzo, avvennero nello stesso giro di tempo, come lo dimostrano i lembi di conglomerato di origine prettamente fluviale, che si trovano in queste depressioni abbandonate dalle acque, che finirono a confluire ai Piani di Portis.

Oltre a questi conglomerati sicuramente preglaciali trovansi poi in varie località, così nella valle principale nei dintorni di Ampezzo, come nelle valli confluenti presso Priuso, Paluzza e Paularo, altri conglomerati, di solito meno tenacemente cementati e talora contenenti ciottoli evidentemente striati, alternati con morene; di questi non è stata fatta ancora una delimitazione abbastanza precisa. La loro presenza però non toglie che si sia formato prima della discesa del ghiacciaio quaternario, in tutto il bacino del Tagliamento sino al colle di Osoppo, un' alluvione che possiamo ad un dipresso riferire a quello stesso piano villafranchiano, a cui appartiene il conglomerato del Montello nel Trevigiano. Neanche questa alluvione rimase immune da quegli spostamenti, che furono come il lontano ricordo del corrugamento orogenetico; però i lembi di questo conglomerato entro alla valle del Tagliamento piegano in vario senso ed in generale verso nord-est; nella valle trasversale da Portis a Gemona piegano a sud e nel piano furono spostati così da emergere con uno spigolo dalle più recenti alluvioni ai rilievi di Variano, Campoformido, Carpenedo ed al Colle di Udine. Era forse della stessa epoca il conglomerato, ora ferrettizzato, che ricopriva l'affioramento miocenico di Pozzuolo. Analogo spostamento per causa endogena fu subìto sicuramente anche dal colle del Montello.

La presenza di grossi massi di rocce alpine sul colle di Udine e nelle alluvioni fluvio-glaciali a notevole distanza dall' anfiteatro morenico è altro indizio di uno sviluppo del ghiacciaio quaternario del Tagliamento molto al di là dei limiti da quello segnati; ma di questa espansione non abbiamo traccie più precise ed è quindi inutile insistere nel farne parola. Invece delle glaciazioni seguenti, che

riferiamo alle ultime due, distinte coi nomi di *Riss* e *Würm* dai signori Penck e Brückner, abbiamo traccie positive ed evidenti, che riassumerò nei particolari più notevoli.

Il ghiacciaio del Tagliamento per il passo del Mauria 1298 riceveva un largo contributo dal ghiacciaio del Piave, che alla sua volta era accresciuto da un deversamento glaciale dalla Pusteria; di guisa che poterono passare come parte di morena profonda dei massi di gneis e di granito provenienti da quella valle, insieme ad altri di porfido quarzifero e di conglomerato permiano, forniti dal Comelico.

Il Brückner assegna al limite superiore della massa glaciale, che valicava il passo del Mauria, un' altitudine di almeno 1850 m., per modo che questo deversamento glaciale avveniva attraverso ad un' immensa distesa di nevai, essendo allora il livello delle nevi perpetue assai più basso. Anche il ghiacciaio del Degano attraverso alla sella di Cima Sappada 1294 riceveva un rinforzo dall' attiguo ghiacciaio alla valle di Sesis, confluente del Piave, e non è da escludersi che anche dalle altre selle delle carniche, in particolare dalle più basse di M. Croce 1363, del Nassfeld 1640 e di Uggovitz, non venissero altri contributi dal potente ghiacciaio della valle di Gail, alto sino a 1900 m. Siccome però il livello delle nevi perpetue era allora all' incirca a 1200 m., le montagne dell' alto bacino del Tagliamento erano per sè stesse capaci, per la loro altitudine e per la disposizione delle valli in esse scavate, di alimentare un proprio sistema di ghiacciaj.

Nell' alta valle del Fella il *Brückner* ha osservato morene a circa 1800 m. ed ha calcolato che a Tarvis il ghiacciaio fosse alto 1700 m., ma presso la confluenza dei due rami glaciali del Fella e del Tagliamento la superficie glaciale non era più alta di 1550 m., sufficiente tuttavia a fare in modo che la massa glaciale scendesse verso il piano almeno per le due depressioni di Cavazzo e della sella del Chiampon, oltre che per la valle principale di Gemona, per espandersi nel largo Campo di Osoppo ed avviarsi al limite segnato dall'anfiteatro morenico, abbassando la sua superficie a 450 e presso al termine a 270 m.

La pendenza della superficie glaciale sarebbe stata secondo il Brückner dal Passo del Mauria a Forni di Sotto del 30 $^0/_{00}$; da Forni di Sotto a Villa Santina del 21; poi sino a Venzone del 13; più sotto sino al Campo di Osoppo del 17 e nell'ultimo tratto presso alla fronte colle pendenze: del 37 $^0/_{00}$ verso Tarcento, del 29 presso Fagagna e del 31 $^0/_{00}$ verso S. Daniele. È notevole il fatto della

lieve pendenza lungo la valle longitudinale da Villa Santina a Venzone.

L'anfiteatro morenico presenta una cerchia più esterna, che si svolge da Qualzo a Tricesimo, Moruzzo, Fagagna e S. Daniele, incisa presso a questo borgo dalla valle del Corno, la quale per un certo tempo ha scaricato le acque di disgelo, quando a ciò non bastava la stretta di Pinzano. A valle di questa cerchia esistono alcuni lembi di morena ferrettizzata presso Segnacco e Tavagnacco, che forse si devono riferire al periodo rissiano, ma la massa principale di queste morene frontali è così conservata da non potersi attribuire se non all' ultima glaciazione.

I colli di Susans, di Buia e qualche altra eminenza eocenica verso Tarcento erano allora sepolti sotto la massa glaciale, ma quando questa si abbassò prima ancora di abbandonare il campo di lotta contro la rapida ablazione posglaciale, il colle di Buia gradatamente emerse e la fronte fu divisa per modo di costituire due fronti distinte, l' una da Tarcento a Buia per Colalto, Casacco e Treppo ; l' altra da Buia al colle di Ragogna per Arcano, Maiano e Muris. Entrambe queste cerchie poi comprendono dei rilievi paralleli più o meno deformati dall' abrasione. Nelle bassure si formarono i piani torbosi, in gran parte già escavati, e presso S. Daniele rimane tuttora un lago morenico.

È notevole la distribuzione degli erratici in questo tipico anfiteatro; perchè notiamo, sul lato occidentale gli elementi della valle del Piave e del Tirolo, nella porzione frontale gli elementi della Carnia, con grande prevalenza delle arenarie variegate e sul lato orientale le arenarie ed i conglomerati carboniferi dell' alta valle del Fella con un grosso contingente di materiale eocenico, dato dai ripidi versanti sopra Tarcento, Magnano e Montenars. Il torrente Cormor si raccoglie per varî rivi a monte della cerchia principale, la attraversa verso Pagnacco e muove verso Udine intaccando profondamente alcune alluvioni cementate, probabilmente interglaciali, da distinguersi dal suaccennato conglomerato di Osoppo e del colle di Udine. Analogo conglomerato interglaciale si osserva a Rive di Arcano, sulla sinistra del Corno.

Possiamo ritenere che la media altitudine delle alluvioni fluvioglaciali, alla base delle morene frontali del Tagliamento, sîa di circa 200 m., e queste scendono con la notevole pendenza del 15 $^0/_{00}$ fino all' altezza di Udine, poi mano mano si fanno meno grossolane e meno declivi sino all' accennata zona di rinascimento, verso i 30 m. sul livello marino.

Entro valle, in causa dell'enorme sviluppo delle conoidi posglaciali, le morene sono piuttosto scarse, rimanendo solo vari lembi alla sella di Vignarosa, nei dintorni di Ampezzo, presso lo sbocco del Degano, nei dintorni di Cavazzo ed allo sbocco della valle dell'Aupa. Invece sono evidentissimi gli arrotondamenti glaciali, in particolare sui calcari paleozoici assai compatti, poco franosi, all'origine del Degano, al passo di M. Croce e nei dintorni di Pontebba. Scarse del pari sono le traccie degli stadi di ritirata per la ristrettezza delle valli confluenti, distinte dal nome di *canali*; soltanto per la valle di Resia parve allo scrivente di fissare una morena stadiale in corrispondenza al villaggio di S. Giorgio. Testimoni di più recenti arrestamenti delle residue masse glaciali presso alle vette dei più alti colossi del Pramaggiore, del Montasio e del Canino potranno essere individuati da ulteriori osservazioni; per ora non possediamo che i dati forniti dal Marinelli sulle recenti oscillazioni del ghiacciaio del Canino. Non sarà inutile in proposito il notare come tuttora l'altitudine delle nevi perpetue nelle Alpi Giulie sia più bassa, almeno di 200 m., che nel rimanente della catena alpina, come lo fu anche nel periodo glaciale, per la medesima ragione della vicinanza al bacino adriatico di cospicue masse refrigeranti.

Il Brückner considera il bacino di Osoppo come effetto di ultraffondamento per erosione glaciale, e sta il fatto che esso è chiuso a valle da una soglia di roccia in posto, come lo sono più o meno completamente tutti i bacini lacustri prealpini; ma la persistenza del colle di Osoppo non è molto in accordo con questa interpretazione. Ci troviamo di fronte alla grave quistione del come furono escavati questi bacini, della quale lo scrivente ha trattato in altri scritti per giungere alla conclusione di non doversi escludere una energica escavazione delle acque scorrenti, precedente all'erosione glaciale.

Il Brückner, al pari dello scrivente, ritiene molto probabile che il Fella abbia catturato la valle trasversale di Malborghetto, defluente dapprima verso la Gail. Volendo poi fissare l'altitudine del fondo di valle preglaciale, lo colloca a circa 700 m. presso Chiusaforte ed a 600 alla confluenza del Fella nel Tagliamento; ancora più elevato, sino a 1200 m., entro le valli di Dogna e Raccolana. Osservo però che almeno in quest'ultima valle vi è un complesso sistema di terrazzi, che più o meno esattamente si coordinano con altri della valle recipiente, e non è agevole il distinguere la loro cronologia rispetto a quell'ultima glaciazione, che conosciamo con

qualche sicurezza, che è la wurmiana. Quindi tutte le altre cifre, colle quali detto autore intende di fissare la posizione del fondo vallivo preglaciale nel bacino del Tagliamento a 1100 m. nei dintorni dell' Amariana, non corrispondono ad unità cronologiche, ma esigono un molto più minuto controllo per seguire l'escavazione della valle sino al periodo, in cui fu depositato il conglomerato preglaciale, così ampiamente sviluppato nella valle di Socchieve. Ancora più arbitrario ed incerto ci sembra il comprendere in questo tentativo di ricostituzione dell' idrografia preglaciale del bacino del Tagliamento i colli di Attimis, Faedis, Buttrio e Flagogna, per trarne un antico peneplano inclinato da 300 a 170 m., ed un ultraffondamento di 160 m. rispetto a Tarcento e di 65 rispetto a Buttrio, località appartenenti al bacino idrografico del Torre. Egli assegna altresì una pendenza dell' 11 $^0/_{00}$ ad un supposto fondo di valle da Amaro a Buttrio, in confronto ad una pendenza sino al 17 $^0/_{00}$ del fondo di valle nel tratto più a monte, e vuole trarre da queste cifre il valore relativo del sollevamento della parte montuosa rispetto alla falda esterna ed al piano veneto, da lui considerato come un campo di abbassamento, giustamente appoggiandosi all'esistenza di alluvioni litoranee alla profondità di 216 m. nella laguna di Grado. A suo avviso si tratterebbe di una flessura intervenuta presso allo sbocco della valle del Tagliamento, formatasi dopo l' incisione dei più alti terrazzi e prima del periodo wurmiano.

Piuttosto che di flessura, potrebbe invece trattarsi di una leggera accentuazione degli scorrimenti, che si effettuarono lungo gli accennati piani di frattura e di pieghe-faglia mentre si andava completando quel corrugamento, che iniziato allo scorcio dell' Oligocene non era ancora finito in epoca pliocenica. Epperò la supposizione di Brückner di un ampio lago in corrispondenza alla valle superiore del Tagliamento ed al tratto trasversale sino a Gemona, la soglia del quale lago sarebbe stata abbassata dalla flessura da lui supposta, potrebbe anche conciliarsi colla spiegazione degli scorrimenti lungo le fratture periadriatiche, per essere esaminata in confronto con tutti gli altri bacini del Veneto e della Lombardia, che presentano analogo sviluppo di conglomerati preglaciali ed interglaciali. A questo proposito sarà utile tener calcolo delle osservazioni fatte dal prof. M. Gortani sui conglomerati sottostanti ed intercalati nelle morene nei dintorni di Ampezzo.

Evidentemente questo sistema di antiche alluvioni entro valle, più o meno elevate rispetto agli alvei attuali nel piano, scompare

rapidamente sotto alle potenti conoidi dei più recenti periodi quaternari, assai sviluppate nell' alta pianura friulana. Per una zona esterna all' anfiteatro morenico, larga al massimo una decina di chilometri, le alluvioni del diluvium recente fanno passaggio alle morene. Più a valle si svolgono ampiamente le conoidi del Tagliamento, del Corno e del Cormor con ghiaie grossolane ricoperte da sottile strato vegetale, difficilmente ridotte a coltura, che in questi ultimi anni divenne intensiva grazie alla deduzione dell' acquedotto del Ledra.

Bene marcati terrazzi, di cui l' altezza decresce rapidamente da monte a valle, delimitano queste alluvioni del diluvium recente dalle alluvioni posglaciali e vanno morendo pel Tagliamento, sulla destra nei dintorni di S. Giorgio e sulla sinistra presso Sedegliano, dove termina il limite a ponente delle alluvioni posglaciali del Corno. Il terrazzo di sinistra di questo torrente da Rive di Arcano si accompagna sin quasi alla linea ferroviaria, a levante di Codroipo, presso la zona delle risultive, e sino a questa si seguono i terrazzi di destra e di sinistra del Cormor. Nelle vicinanze di Udine, tra la città ed il terrazzo di sinistra del Cormor, stanno le alluvioni del diluvium recente, ma ad est della città arrivarono anche in epoca storica le alluvioni del Torre; mentre a sud, difese dal rilievo del colle che sta in mezzo alla città, furono preservate per qualche chilometro le alluvioni ferrettizzate del diluviale antico, come lo furono in breve tratto a ridosso dell'affioramento miocenico di Pozzuolo.

Il bassopiano inferiormente alla zona delle risultive non presenta in generale alvei terrazzati; le correnti arginate proseguono sino al litorale, talune individuate come canali nelle lagune laterali del delta del Tagliamento; la foce del fiume è presso a poco nella posizione istessa, cui si trovava in epoca romana. In un breve tratto però del bassopiano, nei dintorni di Ariis e Lambruzzo, dove il torrente Corno rigenerato dalle risultive diventa il fiume Stella, la alluvione minuta è distintamente terrazzata, come lo sono le alluvioni minute del diluviale recente a ponente della conoide posglaciale del Tagliamento a sud di Pordenone e di Sacile, sin' oltre Motta di Livenza, analoghe alle alluvioni del bassopiano lombardo, del pari terrazzate.

La idrografia sotterranea della pianura friulana è certamente intricata e ne danno indizî i molti dati raccolti dallo scrivente e quindi dal prof. Sacco sui pozzi ordinari ed artesiani, quivi praticati. Nell' altipiano ghiaioso il rinvenimento di buone acque, anche

a notevoli profondità, è casuale e si devono quasi sempre attraversare parecchie decine di metri di compatto conglomerato; invece nel bassopiano si trova della buona acqua alla profondità dai 10 ai 20 metri, ed è da ricordarsi in proposito l' ottima acqua tradotta a Portogruaro ed a Concordia dai pozzi, che attingono alle fonti di Vinchiaredo, spingendo i tubi sino alla profondità di circa 12 metri. In questa regione si osserva altresì la presenza di singolari baratri, relativamente profondi, conosciuti sotto il nome di *lagozzi di Bagnaroba*, dove si raccolgono le acque risultive, spesso agitate dall' emissione di grosse polle di idrocarburi. Furono descritti ampiamente dal dott. P. V. ZECCHINI, il dotto illustratore delle opere del friulano LAZZARO MORO.

Ricordiamo poi quanto si è detto di un ramo temporaneo del Tagliamento, al quale corrisponde in parte il corso dell' attuale fiume Lémene e che pare sia stato attivo sino alla piena dell' ottobre 1561. Accurate ricerche storiche potranno precisare l' evoluzione dei canali della laguna di Marano, ad oriente del delta del Tagliamento, ed i rapporti dei fiumi che sboccano in essa coi porti Buso, S. Andrea e Lignano. Per ora limitiamoci a considerare la presenza di questi canali nella laguna come una prova della sommersione dell' area litoranea in epoca storica, quale è per molti altri argomenti dimostrato.

Appartengono al periodo posglaciale le alluvioni comprese tra i terrazzi, le quali per il Tagliamento nel tratto da Pinzano sin sotto Varmo si allargano ampiamente, suddividendosi il letto in più rami prima che il fiume si ricostituisca per le acque rinascenti e scorra perenne da Latisana al mare. Spettano inoltre a questo periodo le ampie conoidi di deiezione dei torrenti di breve corso, ma assai ripidi, che adunarono al loro sbocco masse straordinarie di materiale più o meno grossolano. Sono assai noti i *rivoli bianchi* presso Venzone e gli altri collo stesso nome prima di Tolmezzo, laterali questi alla grande conoide su cui sta il paese di Amaro; nonchè le conoidi di Forni di sotto e di Andrassa nella valle di Ampezzo, e l' altra di Piano d'Arta nella valle del But. Sonvi poi alcune di queste conoidi, che per la natura argillosa degli elementi trasportati dopo le pioggie abbondanti danno luogo a masse di fanghiglia e di ciottoli defluenti con rumore siccome correnti di lava; in Carnia le chiamano *lis musis* e si osservano in particolare nella Pesarina ed al rio Moscardo tra Paluzza e Timau.

A proposito di queste conoidi torrenziali importa notare che

quando sono costituite da materiale grossolano e molto permeabile, invece di presentare una pendenza sempre minore da monte a valle, hanno una superficie convessa; per la conoide dei Rivoli bianchi di Venzone tra le isoipse 325 e 200 il Brückner ha calcolato le pendenze di 67, 62, 91 e 107 $^0/_{00}$, attribuendo questo fenomeno alla dispersione delle acque del torrente nella massa molto permeabile. Potrebbe però tale fatto attribuirsi almeno in parte alla sempre minore intensità nella forza erosiva. Questo enorme sviluppo delle conoidi comprova ad ogni modo che la mutazione del clima dal periodo wurmiano sino al giorno di oggi è stata graduale.

Non mancarono anche in epoca non molto remota dei vasti e rovinosi scoscendimenti, dei quali ricorderò il più importante, avvenuto sulla destra del Tagliamento nel 1692 con numerose vittime e cagionando la formazione di un lago, che durò forse oltre un secolo. Da Ampezzo si vedono ancora i fianchi squarciati del M. Auda, da cui è scoscesa la frana. Di diversa natura fu la frana di Cazzaso, avvenuta nel 1851 e che abbracciò un vasto tratto di terreno da questo paese a Fusea, a sud di Zuglio Carnico; quivi il terreno calcareo-marnoso si sconnesse e prese a scivolare lentamente, in guisa che alcune case si trovavano spostate, rimanendo pressochè incolumi.

Ricorderemo infine gli sporadici rinvenimenti di armi preistoriche, le più spettanti all'era neolitica, che furono fatti a più riprese nei dintorni di S. Vito nella località detta le Piscerelle ed a Sterpo presso Bertiolo nelle alluvioni posglaciali del torrente Corno; però non furono constatate stazioni comparabili alle palafitte lacustri nè alle terramare della valle padana, nemmeno nell'area degli scomparsi laghi morenici ridotti a torbiere.

Conclusioni. — Sebbene dissenta lo scrivente dalle idee espresse dal Brückner sull'ultraffondamento per pura erosione glaciale della valle del Tagliamento e suoi tributari, e sulla da lui supposta flessura quaternaria lungo la zona pedemontana, e neppure divida la di lui sicurezza sull'esistenza di un lago interglaciale da Ampezzo ad Osoppo; debbo tuttavia convenire che questo conoscitore di casa nostra disse giustamente quando dichiarò essere questo bacino idrografico un vero *esempio di scuola.* Infatti, largo e corto nella valle trasversale, che lo scarica verso il piano, esso si dirama a monte in un sistema di valli, che si raccolgono in estesa depressione longitudinale; questi rami ricevono alla loro volta i tributari da altre analoghe depressioni longitudinali e comunicano tra loro per selle

allineate lungo l' affioramento delle formazioni più erodibili. Questi confluenti scorrono in valli solo in parte trasversali, assecondando in alcuni loro tratti essi pure gli affioramenti di rocce erodibili, come l' Incaroio sotto a Paularo ed il Fella presso a Dogna. Nell' alto Degano poi il solco vallivo è accidentato da sporadici affioramenti calcari, che spuntano tra gli scisti paleozoici sotto a Rigolato e prima di Comeglians.

Abbiamo visto attraverso quali importanti fenomeni di cattura e di inversione di corsi siasi stabilito l' attuale sistema idrografico, sino a ridursi a quell' aspetto così vario, che fa trovare in tale regione gli esempi più caratteristici dei vari tipi di passaggio. Nella valle principale da Ampezzo a Cavazzo il quasi continuo lembo di conglomerato quaternario, terrazzato dal fiume, imparte alla valle un aspetto insolito in confronto delle altre del nostro versante, fatta eccezione di alcuni tratti delle valli del Serio e del Brembo, altrettanto amene, ma non così ampie e così varie come la valle del Tagliamento.

In questo bacino troviamo nella regione paleozoica il più spiccato contrasto tra gli affioramenti calcari, spesso affatto nudi, ma non franosi, ed i rilievi di rocce scistose od arenacee, di tufacee o porfiriche, arrotondate in alto ma profondamente incise dalle valli, per fortuna ancora ricche di foreste e di pascoli. La fisonomia dei colossi calcari è spiccatamente diversa nelle vette calcareo-dolomitiche, che coronano la formazione triasica negli spartiacque tra le valli confluenti e lungo l' accennata cornice, che le formazioni triasiche formano intorno all' affioramento paleozoico della Carnia. Le vette di queste montagne infatti sono più svelte e più accidentate che nelle montagne calcari del Paleozoico ma non raggiungono quella sveltezza e quel frastaglio, che sono caratteristici per quella regione dolomitica, che si stende a sud della valle principale del Tagliamento ed a levante dell' Incaroio.

In particolare nel tratto sulla destra del canale di Socchieve le montagne dolomitiche presentano il loro carattere di desolata aridità e di progressiva rovina, che distingue questo tipo così noto agli alpinisti ma punto conciliabile colla frequenza degli abitati.

Mano mano però che ci accostiamo alle due incisioni di Cavazzo e di Portis, sia per l' arrotondamento glaciale più energico, sia per la più conservata persistenza del terrazzamento orografico, sia per lo sviluppo che vanno prendendo le formazioni giuresi e la scaglia cretacea, il paesaggio si fa meno aspro e troviamo tra queste

due depressioni il più bell' esempio di quelle montagne a *leggìo*, che molto bene il LUBBOCK distingue tra i tipi prealpini più significativi. Proseguendo poi verso levante la formazione calcareo-dolomitica del retico, qua e là intarsiata dalle sinclinali giuresi, presenta una maggiore compattezza e potenza, sino a costituire l' acrocoro del M. Canin, che si scorge dalla pianura massiccio e grandioso verso l' estremo orientale della grande muraglia dal Chiampon al M. Nero, e rende impressionante la veduta delle Alpi Friulane.

Le formazioni triasiche arenacee o calcareo-marnose, così sviluppate nella Carnia propriamente detta, con la loro discreta erodibilità fornirono un ferace suolo vegetale, e lungo i confluenti del Tagliamento e nell' alta valle di esso sonvi pascoli assai fiorenti, fitte foreste e attorno agli abitati campi di segale, che allietano lo sguardo. L' abbondanza delle acque permette che le abitazioni e gli abitanti siano assai puliti e l' aspetto generale del paese è molto soddisfacente, come è simpatico il carattere degli abitanti, e grato all' udito il dialetto ladino, che fa pensare alle conservate vestigia della strada romana per Zuglio Carnico e attraverso il passo di M. Croce.

Non mancano nemmeno alcuni tratti di paesaggio carsico in quel tratto che l' Arzino attraversa tra il selvaggio suo decorso in rupi dolomitiche e l' aprirsi della più amena regione collinesca dei terreni terziari; in questo tratto affiorano i calcari cretacei coevi appunto a quelli del Carso e dell' altipiano del Cansiglio.

Il breve tratto collinesco, come si è detto, presenta ai lati dell'Arzino uno spiccato allineamento di creste e di depressioni, a seconda che affiorano conglomerati o rocce marnose, ed il colle di Ragogna rinserra a levante l' ultimo tratto del decorso del Tagliamento con mossa abbastanza decisa, indicando che pur esso ha fortemente risentito il corrugamento orogenetico. Più ad oriente conservatissimo si svolge l' anfiteatro morenico, dal quale sporgono sempre più elevati i colli eocenici, che nei dintorni di Montenars e di Tarcento fanno passaggio al bacino del Torre.

Non è a dire come questa armonia di colli completi e renda più dolce il paesaggio friulano, ad esso impartendo un carattere comprensivo tanto che sembra che quivi la natura abbia voluto porre un saggio di tutte le risorse di amenità, che ha largamente dispiegate nel versante meridionale delle Alpi.

TORQUATO TARAMELLI.